

# CONTOUR ENHANCEMENT METHOD AND DIGITAL BROADCAST RECEIVER

**Publication number:** JP2001292341 (A)

**Publication date:** 2001-10-19

**Inventor(s):** KAWAMURA HIDEAKI; OKUMURA NAOJI; NIO HIROSHI; TANAKA KAZUTO; ISHIKAWA YUICHI; TERAJ KATSUMI; OHIRA KAZUO; ITAKURA SHOTARO +

**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD +

**Classification:**

- international: **G06T5/20; H04N5/208; H04N9/68; G06T5/20; H04N5/208; H04N9/68; (IPC1-7): G06T5/20; H04N5/208; H04N9/68**

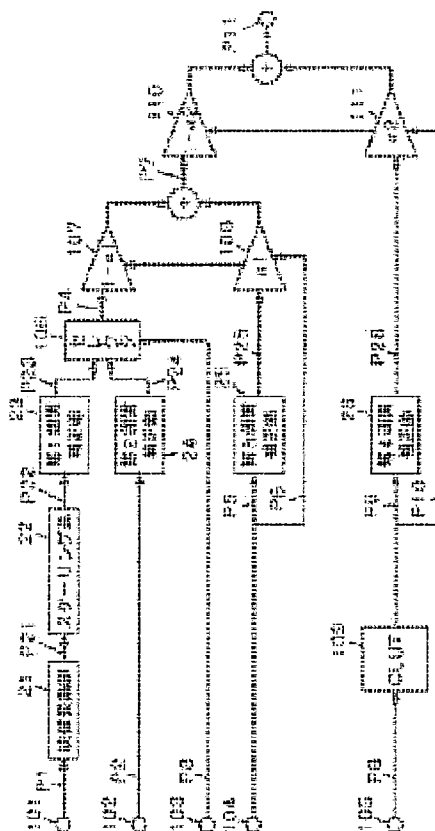
- European:

**Application number:** JP20000107547 20000410

**Priority number(s):** JP20000107547 20000410

## Abstract of JP 2001292341 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a contour enhancement method that does not enhance notches of a tilted edge and to provide a digital broadcast receiver that conducts video conversion processing and image quality correction processing optimum to respective planes before synthesizing the planes. **SOLUTION:** The digital broadcast receiver applies optimum video conversion processing and optimum image quality correction processing to four planes; a moving picture plane, a still picture plane, a character graphic plane, and a caption plane separately outputted when a digital broadcast signal is decoded and the decoded signal is converted into a video signal, synthesizes the processed planes and provides an output of the synthesized planes. Furthermore, the image quality correction processing detects a tilted edge and conducts contour enhancement by adding the difference signal between the luminance signal of a target pixel and a means value of the luminance signals of eight pixels except the target pixel resident in an area of 3 longitudinal pixels  $\times$  3 lateral pixels in the vicinity of the target pixel to the luminance signal of the target pixel while suppressing the enhancement of the tilted edge.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-292341

(P2001-292341A)

(43)公開日 平成13年10月19日(2001.10.19)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テマコード*(参考)
H04N 5/208		H04N 5/208	5B057
G06T 5/20		C06T 5/20	B 5C021
// H04N 9/68	103	H04N 9/68	103Z 5C066

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2000-107547(P2000-107547)

(22)出願日 平成12年4月10日(2000.4.10)

(71)出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 川村 秀昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 奥村 直司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74)代理人 10009/445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

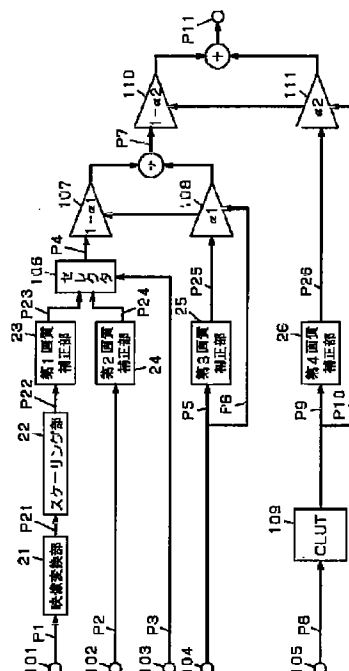
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 輪郭強調方法およびデジタル放送受信装置

(57)【要約】

【課題】 斜めエッジのギザギザを強調しない輪郭強調方法、および各プレーンを合成する前に、それぞれに最適な映像変換処理および画質補正処理を行える構成にしたデジタル放送受信装置を提供する。

【解決手段】 デジタル放送信号を、デコードして映像信号に変換する際に別々に出力される、動画プレーン、静止画プレーン、文字図形プレーンおよび字幕プレーンの4プレーンに対し、それぞれに最適な映像変換処理および画質補正処理を行ってから合成して出力する。また、前記画質補正処理として、斜めエッジ検出して斜めエッジの強調を抑制しながら、注目画素の輝度信号と前記注目画素の近傍の縦3画素×横3画素の領域にあって前記注目画素を除く8画素の輝度信号の平均値との差分信号を前記注目画素の輝度信号に加算して輪郭強調する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号の輪郭を強調する輪郭強調方法において、注目画素の輝度信号と前記注目画素の近傍の縦3画素×横3画素の領域にあって前記注目画素を除く8画素または前記注目画素を含む9画素の輝度信号の平均値との差分信号を前記注目画素の輝度信号に加算することを特徴とする輪郭強調方法。

【請求項2】 前記差分信号を前記注目画素に加算する際に、前記差分信号に対してコアリング処理、リミッタ処理およびゲイン調整処理の全てをまたはいずれかを組み合わせて行うことを特徴とする請求項1記載の輪郭強調方法。

【請求項3】 前記差分信号を前記注目画素に加算する際に、前記差分信号が負の値のときのみ前記ゲイン調整処理のゲインを大きくすることを特徴とする請求項2記載の輪郭強調方法。

【請求項4】 斜めのエッジを認識して抽出する斜めエッジ抽出手段を具備し、注目画素が斜めエッジの一部である場合には輪郭強調を行わないか、または輪郭強調のゲインを小さくすることを特徴とする請求項1乃至3記載の輪郭強調方法。

【請求項5】 前記斜めエッジ抽出手段は、注目画素の近傍の縦3画素×横3画素の領域における注目画素を含まない8画素を2分割して各4画素ずつの2領域に分割し、前記2領域の平均輝度の差分信号を基に斜めエッジであるかどうかを認識することを特徴とする請求項4記載の輪郭強調方法。

【請求項6】 前記斜めエッジ抽出手段は、注目画素の近傍の縦3画素×横3画素の領域における注目画素を含まない8画素を2分割して各4画素ずつの2領域に分割し、前記2領域の平均輝度の差分信号、および前記注目画素の左右または上下の隣接画素の差分信号を基に斜めエッジであるかどうかを認識することを特徴とする請求項4記載の輪郭強調方法。

【請求項7】 前記注目画素の輝度信号として、RGBの各色信号を用いてRGB毎に行うことを特徴とする請求項1乃至6記載の輪郭強調方法。

【請求項8】 デジタルテレビジョン信号を、デジタルチューナ部で選局し、選局された前記デジタルテレビジョン信号の符号化されたデータをデコード部で復号して映像信号に変換するデジタル放送受信装置において、前記デコード部から別々に出力される、動画プレーン、静止画プレーン、文字図形プレーンおよび字幕プレーンの4プレーンに対し、それぞれに最適な映像変換処理および画質補正処理を行った後に、合成して出力する映像信号処理手段を具備することを特徴とするデジタル放送受信装置。

【請求項9】 前記映像信号処理手段は前記画質補正処理において請求項1乃至7記載の輪郭強調方法を用いた輪郭強調手段を具備することを特徴とする請求項8記載

のデジタル放送受信装置。

【請求項10】 前記映像信号処理手段は前記映像変換処理において前記動画プレーンが飛び越し走査信号の時は、合成前に動き検出信号を用いて順次走査信号に変換する順次走査変換手段を具備することを特徴とする請求項8記載のデジタル放送受信装置。

【請求項11】 前記順次走査変換手段は前記映像変換処理においてフレーム差分またはフィールド差分を用いて画素毎に動画部と静止画部の判定し順次走査変換を行う際に、画面全体が同一方向に動くパンシーンや画面の中央を中心として拡大または縮小するズームシーンを検出するパン・ズーム検出手段と、1秒24コマの映画フィルムから1秒60コマの飛び越し走査信号に変換されたテレシネモードを検出するテレシネ検出手段の両方またはどちらか一方を具備することを特徴とする請求項10記載のデジタル放送受信装置。

【請求項12】 前記映像信号処理手段は前記画質補正処理において前記動画プレーンに対して、合成前にブロックノイズやモスキートノイズ等のMPEGノイズを削減するMPEGノイズ除去手段を具備することを特徴とする請求項8記載のデジタル放送受信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はテレビジョン信号などの画像信号に対し、2次元信号処理により輪郭を強調する方法、並びに、輪郭強調機能および順次走査変換機能などの画質改善機能を備えた衛星デジタル放送受信装置および地上波デジタル放送受信装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、テレビジョン放送方式に関して、地上波放送、衛星波放送に拘わらず、世界各国で従来のアナログ方式からデジタル方式への転換が進んでいる。日本でも2000年9月から試験放送、同年12月から、BS-4後発機による本放送が始まることが決定しているが、BSデジタル放送の特徴として、高精細度テレビジョン放送が中心となることと、データ放送が始まることの大きく2つが挙げられる。データ放送に関しては、BSデジタル放送は複数の映像プレーンに分けて送られることが規格で決まっており、すなわち、動画プレーン、静止画プレーン、文字図形プレーンおよび字幕プレーンの4プレーンに分けて放送される。

【0003】電波産業会発行の「デジタル放送におけるデータ放送符号化方式と伝送方式」（標準規格、ARIB STD-B24、19頁）によれば、BSデジタル放送受信機の映像信号処理として、図14のような構成が示されている。図14を用いてその構成と動作について説明する。動画プレーン101の出力P1と静止画プレーン102の出力P2は動画静止画切替えプレーン103の1ビットの出力P3に基づきセレクト106で切

り替えられて合成され合成映像P4が出力される。

【0004】次に、文字図形プレーン104の映像出力P5は、同じく文字図形プレーン104の出力する8ビットのアルファ値P6によって合成映像P4と $\alpha$ ブレンドされ、合成映像P7を得る。また、字幕プレーン105の出力P8はCLUT（カラーlookupアップテーブル）109でテーブル変換され、映像出力P9は、同じくCLUT109の出力する8ビットのアルファ値P10によって合成映像P7と $\alpha$ ブレンドされ、合成映像出力端子P11に合成映像が出力される。図14の乗算計数 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ は8ビットの値そのものではなく、255で割ることにより0から1に正規化されている。

【0005】以上のようにBSデジタル放送受信機では、別々に送られてくる各プレーンを制御信号に従って切替え、合成して表示すべき映像を得ることになる。なお、図14において各データの形式の表示は省略している。また、図示しないが、動画プレーンが1080iフォーマットの時は、縦1080画素×横1920画素の表示に合わせるため縦540画素×横960画素の文字図形プレーン信号104は、第3画質補正部の前または後で、同じく縦540画素×横960画素の字幕プレーン信号105は、第4画質補正部の前または後でそれぞれ水平および垂直に2度振りされる。

【0006】なお、データ放送では文字や図形などの情報を表示することが多くなることからデジタル放送の受信機は、いわゆる情報ディスプレイとしての役割が大きくなり、文字や図形をくっきり見やすくしたいという要求が高くなることが予想される。一方、文字や図形を表示する時に限らず、くっきり感を出すために輪郭を強調する方法はこれまでに数々提案され、実用化されてきた。図15にはその一例として、特開平11-289476に開示された輪郭強調回路の構成図を示す。

【0007】図15を用いて、その構成および動作について説明する。入力信号121、第1ラインメモリ122の出力および第2ラインメモリ123の出力から垂直輪郭成分検出部124にて垂直方向の輪郭成分125を抽出し、第1ラインメモリ122の出力から水平輪郭成分検出部128にて水平方向の輪郭成分129を抽出する。垂直輪郭成分125および水平輪郭成分129にそれぞれ、ゲインV126およびゲインH130が掛けられた後、加算器132で加算される。加算された輪郭成分はコアリング回路133およびゲインG134で最適値に処理され、輪郭成分136は元の信号に加算され、輪郭強調された信号138を得るというものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のデジタル放送受信機の構成では、デコードされた各プレーンの映像信号は直ちに合成されるため、各プレーン毎に最適な映像変換処理や画質補正処理ができないという問題がある。例えば動画プレーンにはMPEGノイズと

呼ばれる、ブロックノイズやモスキートノイズが発生するが、これらのノイズ除去は合成前に行わないと、動画プレーン以外の映像に対して精細感を落とすなどの不具合が生じる。また、静止画プレーンに対しても同様で、JPEG特有のノイズに対してノイズ除去は合成前に行わないと、静止画プレーン以外の映像に対して精細感を落とすなどの不具合が生じる。

【0009】また、文字図形、字幕の両プレーンについては、判読性を上げるために輪郭強調などの処理は有効であるが、動画や静止画を行う輪郭強調とはゲインなどのパラメータを変えた方が良い結果が得られることが視覚実験からわかっている。

【0010】また、データ放送受信時に、動画プレーンが飛び越し走査信号であった場合、飛び越し走査型のディスプレイで表示する場合は問題ないが、順次走査型のディスプレイに表示する場合、飛び越し走査信号を順次走査信号に変換する際に動画部と静止画部の境界で、動き検出エラーが発生して境界部にノイズやフリッカが生じることがある。

【0011】また、例えば動画プレーンの上に文字図形プレーンが、50%対50%で $\alpha$ ブレンドされた場合、動画部を静止画と判断してしまうがために、フィールド間補間を行ってジャギーが発生したり、逆に静止している文字図形を動画と判断して、フィールド内補間により、解像度を落としてしまうことがある。

【0012】また、動画プレーンの映像ソースがパンやズームシーンである場合、パンやズームシーンを検出する際に、検出精度を上げるためには動画プレーンのみで演算処理を行う方が良く、この場合、動画静止画切替えプレーンの信号を参照して切り分け、動画プレーンのみで演算しなければならないなどの煩わしさが生じる。同様に、動画プレーンの映像ソースがテレシネ変換されたものである場合、テレシネモードを検出する際に、検出精度を上げるためには動画プレーンのみで演算処理を行う方が良く、この場合も、動画静止画切替えプレーンの信号を参照して切り分け、動画プレーンのみで演算しなければならないなどの煩わしさが生じる。

【0013】さらに、斜めの輪郭に対しては、水平と垂直で2重に補正がかかり、斜めの輪郭部分に生じるギザギザを強調してしまうという問題があった。また、このようにして発生する斜めエッジのギザギザを抑制しようとすると、垂直輪郭成分のゲインVと水平輪郭成分のゲインHとを別々に制御しなければならない等の煩わしがあり、輪郭の方向によって輪郭強調の度合いが変わることは避けられないという課題を有していた。

【0014】本発明は上記従来技術の問題点を鑑みてなされたので、斜めエッジのギザギザを強調しない輪郭強調方法と、各プレーンを合成する前に、それぞれに最適な映像変換処理および画質補正処理を行える構成にしたデジタル放送受信装置を提供することを目的とする。

## 【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る輪郭強調方法は、注目画素の輝度信号と前記注目画素の近傍の縦3画素×横3画素の領域にあって前記注目画素を除く8画素または前記注目画素を含む9画素の輝度信号の平均値との差分信号を前記注目画素の輝度信号に加算する方法を用いたものである。

【0016】請求項2の発明に係る輪郭強調方法は、前記差分信号を前記注目画素に加算する際に、前記差分信号に対してコアリング処理、リミット処理およびゲイン調整処理の全てをまたはいずれかを組み合わせて行うものである。

【0017】請求項3の発明に係る輪郭強調方法は、前記差分信号を前記注目画素に加算する際に、前記差分信号が負の値のときのみ前記ゲイン調整処理のゲインを大きくするものである。

【0018】請求項4の発明に係る輪郭強調方法は、斜めのエッジを認識して抽出する斜めエッジ抽出手段を具備し、注目画素が斜めエッジの一部である場合には輪郭強調を行わないか、または輪郭強調のゲインを小さくするものである。

【0019】請求項5の発明に係る輪郭強調方法は、前記斜めエッジ抽出手段は、注目画素の近傍の縦3画素×横3画素の領域における注目画素を含まない8画素を2分割して各4画素ずつの2領域に分割し、前記2領域の平均輝度の差分信号を基に斜めエッジであるかどうかを認識するものである。

【0020】請求項6の発明に係る輪郭強調方法は、前記斜めエッジ抽出手段は、注目画素の近傍の縦3画素×横3画素の領域における注目画素を含まない8画素を2分割して各4画素ずつの2領域に分割し、前記2領域の平均輝度の差分信号、および前記注目画素の左右または上下の隣接画素の差分信号を基に斜めエッジであるかどうかを認識するものである。

【0021】請求項7の発明に係る輪郭強調方法は、前記注目画素の輝度信号として、RGBの各色信号を用いてRGB毎に行うものである。

【0022】請求項8の発明に係るデジタル放送受信装置は、デジタルテレビジョン信号を、デジタルチューナ部で選局し、選局された前記デジタルテレビジョン信号の符号化されたデータをデコード部で復号して映像信号に変換するデジタル放送受信装置において、前記デコード部から別々に出力される、動画プレーン、静止画プレーン、文字図形プレーンおよび字幕プレーンの4プレーンに対し、それぞれに最適な映像変換処理および画質補正処理を行った後に、合成して出力する映像信号処理手段を具備するものである。

【0023】請求項9の発明に係るデジタル放送受信装置は、前記映像信号処理手段は前記画質補正処理において請求項1乃至7記載の輪郭強調方法を用いた輪郭強調

手段を具備するものである。

【0024】請求項10の発明に係るデジタル放送受信装置は、前記映像信号処理手段は前記映像変換処理において前記動画プレーンが飛び越し走査信号の時は、合成前に動き検出信号を用いて順次走査信号に変換する順次走査変換手段を具備するものである。

【0025】請求項11の発明に係るデジタル放送受信装置は、前記順次走査変換手段は前記映像変換処理においてフレーム差分またはフィールド差分を用いて画素毎に動画部と静止画部の判定し順次走査変換を行う際に、画面全体が同一方向に動くパンシーンや画面の中央を中心として拡大または縮小するズームシーンを検出するパン・ズーム検出手段と、1秒24コマの映画フィルムから1秒60コマの飛び越し走査信号に変換されたテレビシネモードを検出するテレビシネ検出手段の両方またはどちらか一方を具備するものである。

【0026】請求項12の発明に係るデジタル放送受信装置は、前記映像信号処理手段は前記画質補正処理において前記動画プレーンに対して、合成前にブロックノイズやモスキートノイズ等のMPEGノイズを削減するMPEGノイズ除去手段を具備するものである。

## 【0027】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下、本発明の第1の実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態におけるデジタル放送受信装置のブロック構成図である。図1において、10はデジタルテレビジョン信号、11は入力されたデジタルテレビジョン信号から所望のチャンネルを選局するデジタルチューナ、12は選局されたチャンネルの符号化データを復号化するデコーダ部、13はデコーダ部12から出力された複数の映像プレーン、すなわち動画プレーン、静止画プレーン、動画静止画切替えプレーン、文字図形プレーンおよび字幕プレーンの5つと、同期信号、制御信号を受け取り、制御信号に基づき合成して出力する映像信号処理部、14は合成映像出力信号である。

【0028】図1における映像信号処理部13について、図2を用いてさらに詳しく説明する。図2において、図14と同一部分は同一符号とし、詳しい説明は省略する。21は動画プレーン101の信号P1が飛び越し走査信号のときで、かつ表示ディスプレイが順次走査型の場合に順次走査信号に変換する映像変換部、P21は順次走査信号または飛び越し走査信号である。

【0029】22は入力された映像信号を指定されたサイズに拡大または縮小するスケーリング部、P22はスケーリングされた動画プレーンの信号、23は動画プレーンの信号に対して、最適な画質補正を施す第1画質補正部、24は静止画プレーンの信号に対して、最適な画質補正を施す第2画質補正部、25は文字図形プレーンの信号に対して、最適な画質補正を施す第3画質補正

部、26は字幕プレーンの信号に対して、最適な画質補正を施す第4画質補正部、P23は画質補正された動画プレーンの映像信号、P24は画質補正された静止画プレーンの映像信号、P25は画質補正された文字図形プレーンの映像信号、P26は画質補正された字幕プレーンの映像信号である。また、図示しないが、各処理部にはデコーダから出力された、同期信号および制御信号が入力される。

【0030】次に、図2における第1画質補正部23、第2画質補正部24、第3画質補正部25および第4画質補正部26について、図3～図5を用いてさらに詳細に説明する。図3は第1から第4画質補正部の処理一例として、輪郭強調処理を行う場合の回路構成図で、40は各映像プレーン毎の映像信号の入力端子、41、42はそれぞれ1水平ライン分だけ遅延させるためのラインメモリ、31～39はそれぞれ1画素クロック分だけ遅延させる遅延素子で、図4に示す注目画素Aの位置およびAの近傍の8画素d0～d7の位置に対応する信号を、図3に図示したAおよびd0～d7から取り出すことができる。

【0031】43は注目画素Aの8近傍d0～d7の8画素、あるいはさらに注目画素Aを加えた9画素の平均値を演算する平均値演算部、44は注目画素Aの値から平均値演算部43で求めた平均値を差し引く差分器、45は差分器44の出力信号に対し、あらかじめ設定された値でコアリング処理を行うコアリング部、46はコアリング部44の出力信号に対し、あらかじめ定めたレベルでリミットするリミッタ部47はあらかじめ設定されたゲイン値を発生するゲイン部、48はリミッタ部46の出力信号にゲイン部47の出力するゲイン信号を乗算する乗算器、49は、乗算器48の出力信号で注目画素Aに対する強調成分、50は注目画素Aの値に強調成分49を加算する加算器、51は画質補正された信号の出力端子である。

【0032】図5は参考のため、図3および図4を用いて説明を行った輪郭強調処理に関して、原理をわかりやすく説明するためのものである。図5(a)は横軸に注目画素Aの近傍8画素の平均値をとり、縦軸に、注目画素Aの値をとったときに、適当なコアリング値、リミッタ値およびゲイン値を設定したときの強調成分の特性の異なる領域を図示したものである。横軸、縦軸とも取りうる値は、映像信号が8ビットの場合は、0から255であり、いずれの信号のときでも、この正方形の枠内のいずれかの点にプロットされる。

【0033】図において、領域Rは強調成分49がゼロの領域、領域Qおよび領域Sは、差分値に応じて強調成分49の値が変化する領域、領域Pおよび領域Tは、差分値に依らず強調成分49の値が一定の領域、である。さらに領域PおよびQは輝度を上げるように強調される領域で、領域SおよびTは輝度を下げるように強調され

る領域である。図5(b)は、図5(a)に示した点Mおよび点Nを結んだ直線を横軸にとり、縦軸に直線M-N上の各ポイントでの、注目画素Aの近傍8画素の平均値と、注目画素Aの値の差分値をとって、プロットしたプロファイルである。

【0034】図5(c)は、上記差分値にコアリング処理を行った後のプロファイルで、コアリング値の設定によって、差分値をゼロにする範囲が変わる。図5(d)は、図5(c)のプロファイルにリミッタ処理を行った後のもので、リミットするレベルの設定によって、最大値および最小値が変わる。図5(e)は、図5(d)のプロファイルにゲイン処理を行った後のもので、この値が強調成分49である。

【0035】なお、図5(b)～(e)では、M-N間のプロファイルを代表して示したが、直線M-Nを図5(a)の中で平行移動させたライン上でのプロファイルも、図5(a)の正方形の範囲を外れた両端が切れるだけで、中心部、すなわち注目画素Aの近傍8画素の平均値と、注目画素Aの値の差分値が等しいラインを中心に同様のプロファイルとなる。

【0036】なお、グラフに示した強調成分は、コアリング処理、リミッタ処理、ゲイン処理の順番に処理した場合の例であるが、順番は本例に限るものではないため、順番が変われば、またいずれかの処理を省略した場合は、プロファイルの形は違ったものとなる。

【0037】次に、図5で示した強調成分のプロファイルは、輝度を上げる強調も、輝度を下げる強調も同じレベルで、グラフでは原点を中心とした点対称になっているが、映像信号を表示するディスプレイデバイスに応じて、ゲインは調整することが可能で、例えばCRTでは輝度の高い画素は、強調によるビーム電流の増加に伴いブルーミングと呼ばれるビームのスポット径が大きくなってボケる現象が発生する場合がある。このため、図6(a)に示すように、輝度を上げる強調は抑え、輝度を下げる強調を大きくすると、黒が引き締まってクッキリ見えることが視覚実験によってわかっている。また、強調が効果的な領域をあらかじめ視覚実験により掴んでいる場合は、図6(b)に示すように、選択的に強調領域を設定することも可能である。

【0038】(実施の形態2)以下、本発明の第2の実施の形態について、図7～図11を用いて説明する。図7は、本発明の第2の実施の形態における第1から第4画質補正部の処理一例として、斜めエッジ検出部を具備して輪郭強調処理を行う場合の回路構成図で、図3と同一部分は同一符号とし、詳しい説明は省略する。図7において、52は斜めエッジ検出部で、53は斜めエッジ検出信号で、ゲイン部47を制御する。

【0039】次に、図8および図9を用いて、その構成および動作について詳しく説明する。図8は斜めエッジ検出部52の回路構成の一部を示す図で、61は図9

(b) に示すP領域の平均値を求めるP領域平均値演算部、62は同じく図9(b)に示すQ領域の平均値を求めるQ領域平均値演算部、63~66は差分演算器、67は第1の設定値、69は第2の設定値、71~74は比較器、75、76は論理積演算素子、77は論理和演算素子、78は斜めエッジ検出フラグ出力端子である。

【0040】P領域平均値演算部61にはd0、d1、d2およびd3の4画素の輝度値が入力されて平均値が求められ、Q領域平均値演算部62にはd4、d5、d6およびd7の4画素の輝度値が入力されて平均値が求められる。差分器63ではP領域平均値演算部61の出力からQ領域平均値演算部62の出力が差し引かれ、比較器71において第1の設定値67と比較され第1の設定値67より大きければHiを出力し、小さければLowを出力する。

【0041】差分器64ではQ領域平均値演算部62の出力からP領域平均値演算部61の出力が差し引かれ、比較器72において第1の設定値67と比較され第1の設定値67より大きければHiを出力し、小さければLowを出力する。差分器65ではd3の輝度値からd4の輝度値が差し引かれ、比較器73において第2の設定値69と比較され第2の設定値69より大きければHiを出力し、小さければLowを出力する。差分器66ではd4の輝度値からd3の輝度値が差し引かれる。

【0042】比較器74において第2の設定値69と比較され第2の設定値69より大きければHiを出力し、小さければLowを出力する。以上の出力値に基づき、論理演算が行われて、斜めエッジと判断されれば、斜めエッジ検出フラグ78にHiを出力する。

【0043】図7において斜めエッジ検出部52から出力された斜めエッジ検出フラグは、ゲイン部47に入力されると、ゲインをゼロにするかまたは小さくして、斜めエッジの輪郭強調を抑制することができる。

【0044】図9は、斜めエッジ検出処理を理解しやすくするための図であり、図9(a)は注目画素Aを中心とした縦3画素×横3画素の領域における、注目画素Aの近傍の8画素d0~d7の位置を示した図で、図9(b)~(e)はそれぞれ、同じく注目画素Aを中心とした、縦3画素×横3画素の領域を示して、この図を用いて斜めエッジを検出する方法をさらに詳しく説明する。

【0045】例えば、図9(b)において、注目画素Aを除く8画素をそれぞれ4画素からなる、PおよびQの2つの領域に分割すると、P、Qの領域の平均値p、qは、それぞれ次式で求めることができ、 $p = (d0 + d1 + d2 + d3) / 4$ 、 $q = (d4 + d5 + d6 + d7) / 4$ 、となる。p、q、d3、d4を用いて、斜めエッジを検出できる条件は、第1の設定値67を $th1$ 、第2の設定値69を $th2$ とすると、 $p - q > th1$ かつ $d3 - d4 > th2$ のとき、および $q - p > th1$ かつ $d4 - d3 > th2$ のときとなる。

1かつ $d4 - d3 > th2$ のときとなる。

【0046】図9(c)、(d)および(e)も同様であるため説明は省略するが、領域R、領域S、領域T、領域U、領域Vおよび領域Wの平均値をそれぞれr、s、t、u、vおよびwとすると、図10の表に示すように、白丸印をつけた条件を満たすときに斜めエッジと判断される。

【0047】なお、図9の説明からも明らかなように、図8の斜めエッジ検出回路は、図9(b)に示すある一方向の角度についてのみ示したもので、図9(c)の領域R、領域S、d3およびd4を参照した場合、図9(d)の領域T、領域U、d1およびd6を参照した場合、図9(e)の領域V、領域W、d1およびd6を参照した場合についても同様な回路構成で実現でき、図9(b)および(c)では水平ラインに対して角度が45度以下の斜めエッジを検出でき、図9(d)および(e)では水平ラインに対して角度が45度以上の斜めエッジを検出できる。

【0048】図11は斜めエッジ検出される画像の一例を示すもので、点線で囲まれた1マスが1画素を表し、例えば画素A、画素B、画素C、画素D、画素E、画素F、画素Gおよび画素H等は斜めエッジと判断され、輪郭強調を抑制することができる。なお、画素A、画素B、画素Cおよび画素Dが注目画素のとき、図8の論理積演算子76でHiとなり画素E、画素F、画素Gおよび画素Hが注目画素のとき図8の論理積演算子75でHiとなる。

【0049】(実施の形態3)以下、本発明の第3の実施の形態について、図12および図13を用いて説明する。図12は本発明の第3の実施の形態の一例として、MPEGノイズ除去部81を具備した映像信号処理部13を示す構成図で、図2と同一部分は同一符号とし、詳しい説明は省略する。なお、MPEGノイズ除去の処理手段については、特開平10-229546あるいは特開平11-46362に詳しく開示されているため本明細書では詳しい説明は省略する。また、MPEGノイズ除去の処理手段については、これら先行出願された方法、手段に限らず、MPEGノイズを除去または削減するものであれば何でも良い。

【0050】図13は本発明の第3の実施の形態の一例として、図12における映像変換部21の構成図で、90は動画プレーンの映像入力端子、91はテレビネ検出部、S1はテレビネ検出部91においてテレビネモードが検出されたことを示す信号線、92はパン・ズーム検出部、S2はパン・ズーム検出部92において、パンまたはズームのシーンが検出されたことを示す信号線、93は順次走査変換部、94は順次走査された映像信号出力端子である。

【0051】なお、パンとは画面全体が同一方向へ一様に移動する信号であり、ズームとは画面の中央を中心と

して拡大または縮小する信号である。ここで、テレビシネ検出部91は特開平11-261972、あるいは特開平11-261927に、パン・ズーム検出部92は特開平5-153470に、詳しく開示されていて、いずれも公知の技術であるため本明細書では詳しい説明は省略する。

【0052】また、順次走査変換部93は特開平1-227589に開示されているように、画素毎に動きを検出し、フィールド間補間およびフィールド内補間を切り替え制御して飛び越し走査信号を順次走査信号に変換する処理については同様であり、当該公開特許において詳しく開示されているため本明細書では詳しい説明は省略するが、本発明の要点は、順次走査変換部93において、テレビシネモード検出信号S1が出力されたときは、特開平11-261972に示すようなフィールド間補間で順次走査変換を行い、映像信号出力端子94に出力し、テレビシネモード検出信号S1が出力されず、パンまたはズーム検出信号S2が出力されたときは、パンまたはズームの信号に応じてフィールド間補間で順次走査変換を行い、テレビシネモード検出信号S1およびパンまたはズーム検出信号S2のどちらも出力されないときは、特開平1-227589に開示されているように、画素毎に動きを検出し、フィールド間補間およびフィールド内補間を切り替え制御して飛び越し走査信号を順次走査信号に変換し、映像信号出力端子94に出力することである。

【0053】なお、上記第1の実施の形態におけるコアリング処理、リミッタ処理およびゲイン処理は、この順番に限るものではなく、また、全て行う必要のあるものでもない。

【0054】なお、上記第1および第2の実施の形態では第1から第4画質補正部の処理の一例として輪郭強調処理について説明したが、これに限るものではなく、各映像プレーン毎の画質を改善する処理であれば、いずれの処理を用いても良い。また、輪郭強調処理についても説明した方法に限るものではなく、各映像プレーン毎に、あるいは各ディスプレイデバイス毎に最適化したものであれば良い。

【0055】なお、上記第1から第3の実施の形態では画素の輝度信号を用いて処理を行ったが、これに限るものではなく、RGBの各色信号毎に処理を行っても良い。

【0056】なお、上記第1から第3の実施の形態ではBSデジタル放送方式を例に構成と動作を説明したが、この方式に限るものではなく、各種デジタル放送方式または各種アナログ放送方式にも適用できるものである。

【0057】なお、上記第1から第3の実施の形態ではハードウェアの構成で説明したが、ソフトウェアの構成であっても同様の効果が得られる。

【0058】なお、上記第1から第3の実施の形態では

一部CRTの例を用いて説明したが、対象とするディスプレイデバイスはこれに限るものではなく、プラズマディスプレイパネル、液晶パネル等のあらゆる映像表示デバイスを用いた受信装置に適用可能であり、さらには、いわゆるSTB（セットトップボックス）と呼ばれる、放送を受信して映像信号を出力する装置にも適用可能である。

【0059】

【発明の効果】以上のように本発明は、デジタルテレビジョン信号の各映像プレーンに対し、合成する前に各種映像変換処理や画質補正処理を行うため、対象外の映像プレーンの影響を受けないため、動画に対しては、動画に最適な各種補正処理が可能となり、例えば飛び越し走査信号の場合であれば、順次走査変換に必要な動き検出や、テレビシネモードの検出、パンやズームのシーンの検出を精度良く行うことが可能になるとともに、合成したときの境界部における動き検出エラーを防ぐことができ、境界にノイズのない美しい映像を合成できる。また、文字画像に対しては、輪郭強調を強めにして、文字の判読性を高めるなどの処理が可能となるデジタル放送受信装置を提供できる。

【0060】また、注目画素の近傍の、縦3画素×横3画素の、2次元信号処理によって輪郭強調処理を行うため、従来のように垂直、水平方向と2回も強調処理されて発生していた斜めエッジのギザギザを抑制できる。さらには、斜めエッジの検出を行って、斜めエッジ部分の輪郭強調を抑制することにより、ギザギザを強調することがなく、美しい輪郭強調が可能となる輪郭強調方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1から第3の実施の形態におけるデジタル放送受信装置の全体ブロック構成図

【図2】本発明の第1の実施の形態における映像信号処理部のブロック構成図

【図3】本発明の第1の実施の形態における輪郭強調処理の回路構成図

【図4】本発明の第1の実施の形態における画素配置図

【図5】本発明の第1の実施の形態における輪郭強調動作説明図

【図6】本発明の第1の実施の形態における輪郭強調動作説明図

【図7】本発明の第2の実施の形態における輪郭強調処理の回路構成図

【図8】本発明の第2の実施の形態における斜めエッジ検出部の回路構成図

【図9】本発明の第2の実施の形態における斜めエッジ検出処理の説明図

【図10】本発明の第2の実施の形態における斜めエッジと判定するときの条件を示した図

【図11】本発明の第2の実施の形態における斜めエッ



ジ検出画素の一例の図

【図12】本発明の第3の実施の形態における映像信号処理部のブロック構成図

【図13】本発明の第3の実施の形態における映像変換部のブロック構成図

【図14】従来のデジタル放送受信装置の映像信号処理のブロック構成図

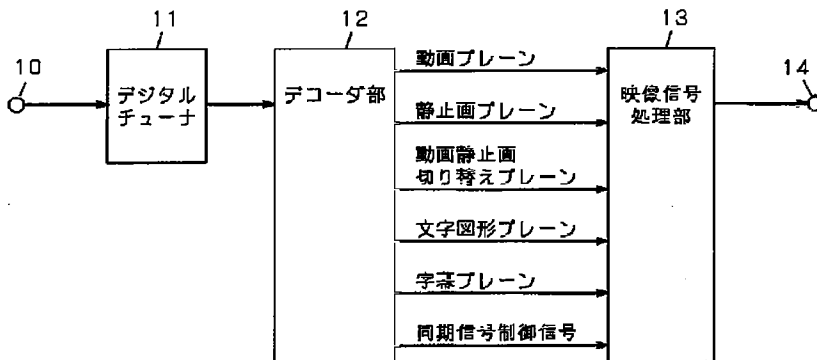
【図15】従来の輪郭強調処理のブロック構成図

【符号の説明】

10 デジタルテレビジョン信号  
11 デジタルチューナ  
12 デコーダ部  
13 映像信号処理部  
14 合成映像出力信号  
21 映像変換部  
22 スケーリング部  
23 第1画質補正部  
24 第2画質補正部  
25 第3画質補正部  
26 第4画質補正部  
31～39 1画素クロック遅延素子  
40 映像入力端子  
41, 42 ラインメモリ  
43 平均値演算部  
44 差分器  
45 コアリング部  
46 リミッタ部  
47 ゲイン部  
48 乗算器  
49 強調成分  
50 加算器  
51 強調映像出力端子  
52 斜めエッジ検出部  
53 斜めエッジ検出信号

61 P領域平均値演算部  
62 Q領域平均値演算部  
63～66 差分器  
67 第1の設定値  
69 第2の設定値  
71～74 比較器  
75, 76 論理積演算子  
77 論理和演算子  
78 斜めエッジ検出フラグ出力端子  
81 MPEGノイズ除去部  
91 テレシネ検出部  
92 パン・ズーム検出部  
93 順次走査変換部  
101 動画ブレーン  
102 静止画ブレーン  
103 動画静止画切り替えブレーン  
104 文字図形ブレーン  
105 字幕ブレーン  
106 セレクタ  
107, 108, 110, 111 乗算器  
109 CLUT (カラールックアップテーブル)  
122 第1ラインメモリ  
123 第2ラインメモリ  
124 垂直輪郭成分検出部  
125 垂直輪郭成分  
126 ゲインV  
127, 131, 135 乗算器  
128 水平輪郭成分検出部  
129 水平輪郭成分  
130 ゲインH  
132, 137 加算器  
133 コアリング部  
134 ゲインG

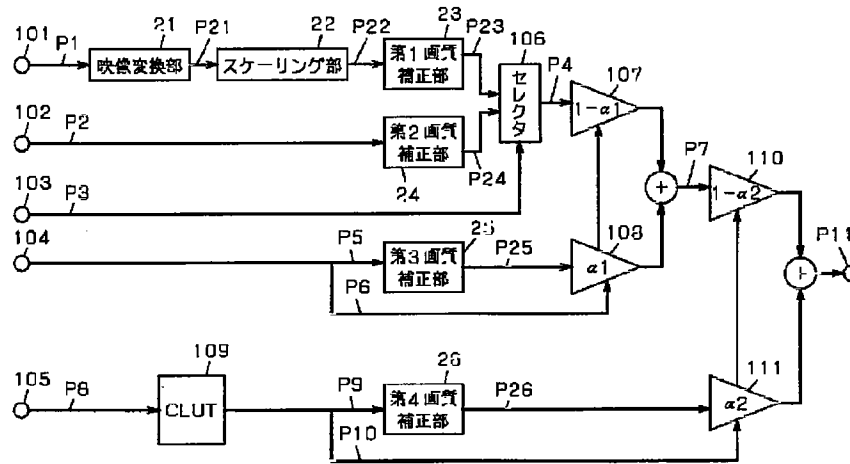
【図1】



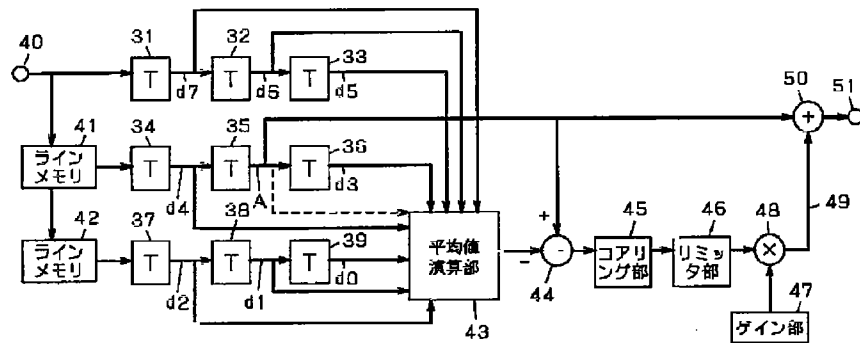
【図4】

d0	d1	d2
d3	A	d4
d5	d6	d7

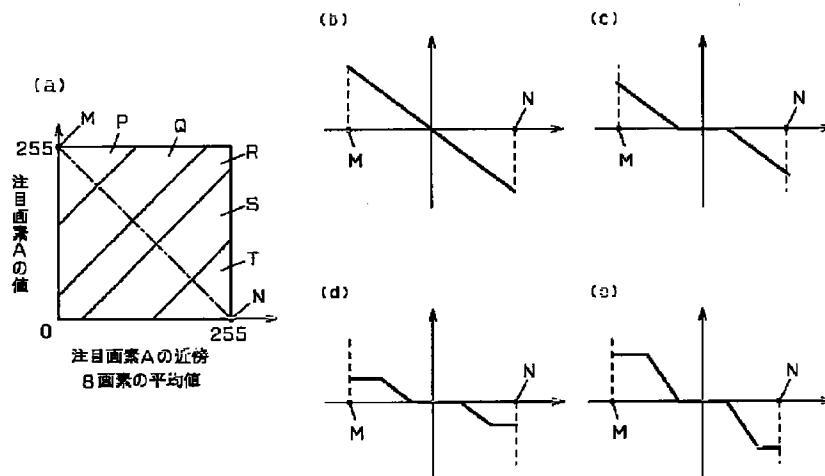
【図2】



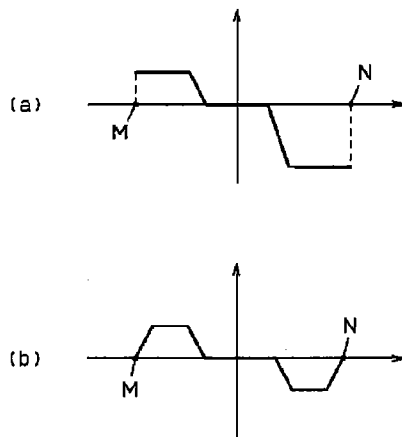
【図3】



【図5】



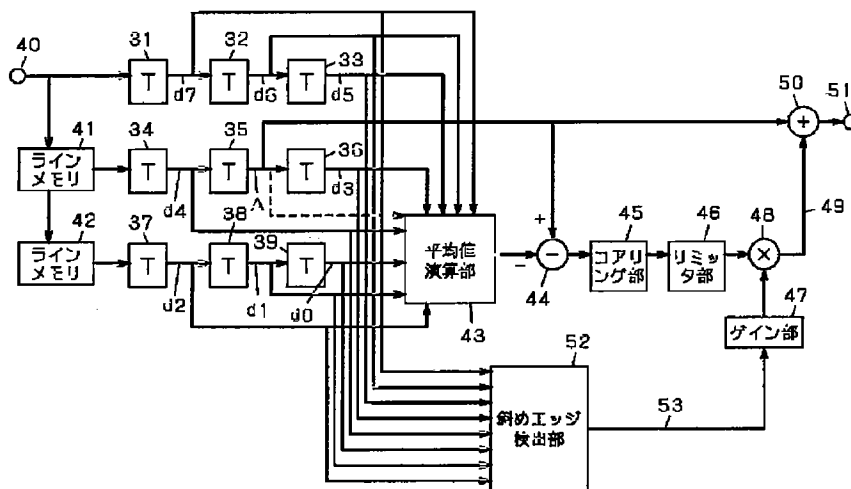
【図6】



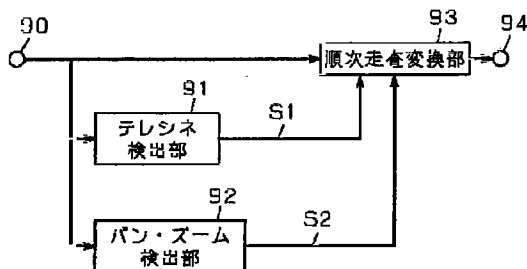
【図10】

	$p-q > th1$	$q-p > th1$	$s-r > th1$	$r-s > th1$	$u-t > th1$	$t-u > th1$	$v-w > th1$	$w-v > th1$
$d3-d4 > th2$	○		○					
$d4-d3 > th2$		○		○				
$d1-d6 > th2$					○		○	
$d6-d1 > th2$						○		○

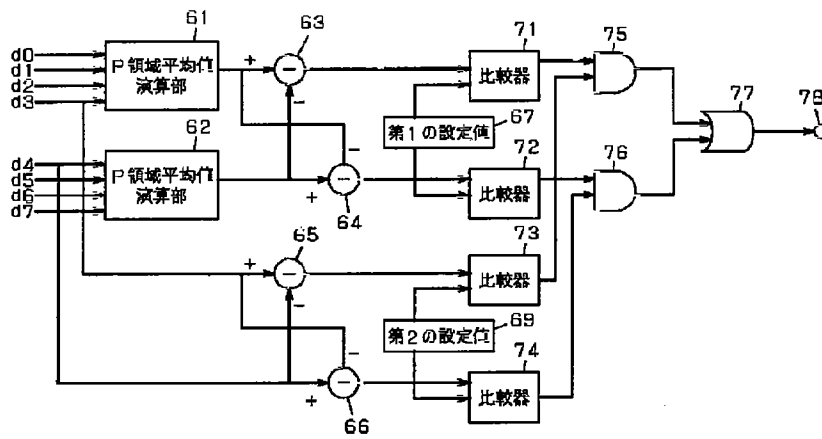
【図7】



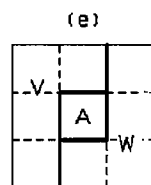
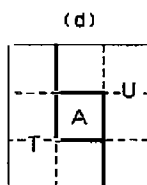
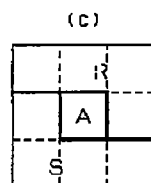
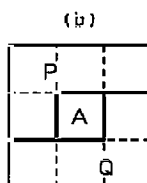
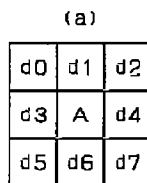
【図13】



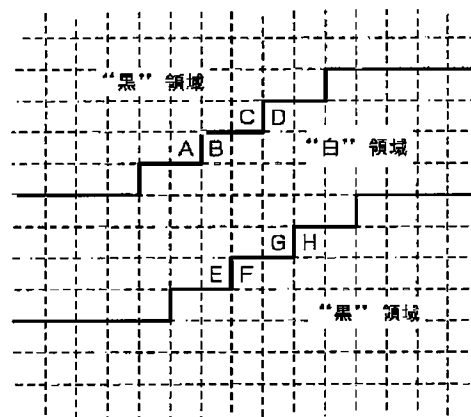
【図8】



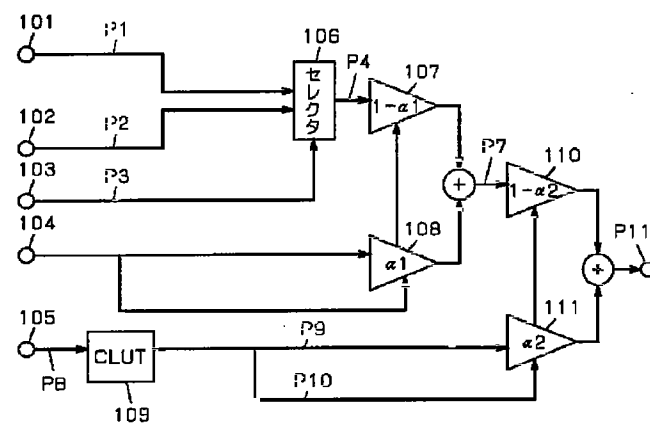
【図9】



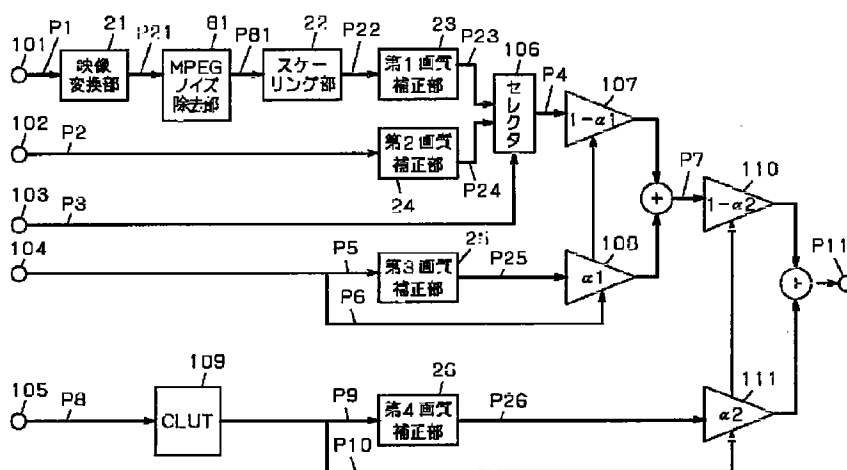
【図11】



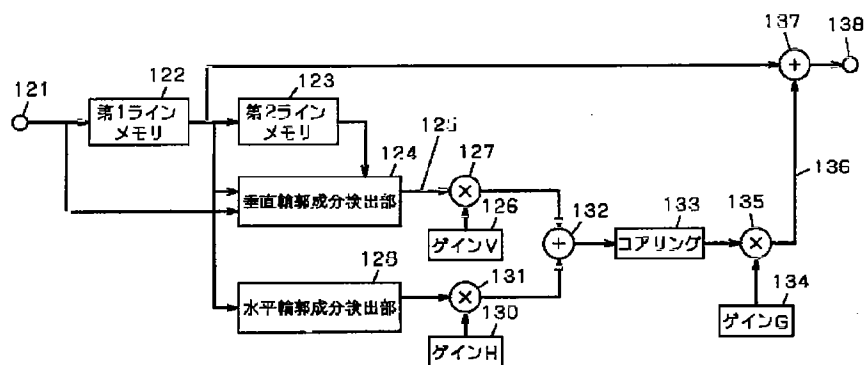
【図14】



【図12】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 仁尾 寛  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内  
 (72)発明者 田中 和人  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内  
 (72)発明者 石川 雄一  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内  
 (72)発明者 寺井 克美  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内

(72)発明者 大平 一雄  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内  
 (72)発明者 板倉 章太郎  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01  
CB08 CB12 CB16 CC02 CD05  
CE02 CE03 CE08 CG10 CH20  
DA17 DB02 DB06 DB09 DC16  
5C021 PA02 PA12 PA17 PA42 PA53  
PA66 PA67 PA72 PA79 PA82  
RA01 RA02 RC06 SA25 XA07  
XB03 XB04 YC08  
5C066 AA03 CA07 DB07 EA03 EC02  
EC12 EE01 EF11 EF12 GA01  
GA05 GA26 GA32 GA33 GB01  
HA01 JA01 KA12 KC01 KC11  
KD02 KD06 KE02 KE03 KE05  
KE07 KE11 KE16 KE21 KF03